

**PENGUKURAN BEBAN KERJA MENTAL OPERATOR *SHIFT*
MALAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SUBJECTIVE*
WORKLOAD ASSESMENT TECHNIQUE (SWAT) PADA
BAGIAN SEWING**

**(STUDI KASUS : BAGIAN SEWING DI PT. PRIMARINDO ASIA
INFRASTRUCTURE, TBK)**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh :

SUCAHYO PRASETYONO

NRP : 133010050



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PASUNDAN

BANDUNG

2018

**PENGUKURAN BEBAN KERJA MENTAL OPERATOR *SHIFT*
MALAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SUBJECTIVE*
WORKLOAD ASSESMENT TECHNIQUE (SWAT) PADA
BAGIAN SEWING**

**(STUDI KASUS : BAGIAN SEWING DI PT. PRIMARINDO ASIA
INFRASTRUCTURE, TBK)**

Oleh :

SUCAHYO PRASETYONO

NRP : 133010050

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal

Pembimbing

Penelaah

(Dr. Ir. H. Chevy Herli Sumerli., MT)

(Ir. H. Erwin M Pribadi.,MT)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ir. Toto Ramadhan, MT

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	iv
PERYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I Pendahuluan	
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
I.2 Rumusan Masalah.....	I-7
I.3 Tujuan Dan Manfaat Pemecahan Masalah	I-7
I.4 Batasan Masalah dan Asumsi	I-8
I.5 Lokasi Penelitian.....	I-9
I.6 Sistematika Pembahasan.....	I-9
BAB II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori	
II.1 Tinjauan Pustaka	II-1
II.1.1 (Dhani Yoewana Admaja : 2017)	II-1
II.1.2 (Risma Adelina Simanjuntak : 2010)	II-2
II.1.3 (Yopi Marlan : 2017)	II-3
II.2 Landasan Teori	II-4
II.2.1 Ergonomi	II-4
II.2.1.1 Sejarah dan Perkembangan Ergonomi	II-4
II.2.1.2 Definisi Ergonomi	II-5

II.2.1.3 Bidang-bidang Kajian Ergonomi	II-10
II.3 Beban Kerja (<i>Work Load</i>)	II-12
II.3.1 Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja	II-13
II.3.1.1 Beban Kerja oleh Karena Faktor Eksternal.....	II-13
II.3.1.2 Beban Kerja oleh Karena Faktor Internal	II-14
II.3.1.3 Jenis Beban Kerja.....	II-15
II.3.1.4 Beban Kerja Mental Objektif.....	II-17
II.3.1.5 Beban Kerja Mental Subjektif.....	II-18
II.3.1.6 Penilaian Beban Kerja Fisik.....	II-20
II.4 Pengukuran Beban Kerja Mental Dengan SWAT	II-22
II.4.1 Beban Waktu (<i>Time Load</i>)	II-24
II.4.2 Beban Usaha (<i>Effort Load</i>)	II-25
II.4.3 Beban Psikis (<i>Stress Load</i>)	II-25
II.4.4 Tes Aksiomasi	II-27
II.5 Kelelahan	II-28
II.6 Faktor Penyebab Terjadinya Kelelahan Akibat Kerja	II-30
II.7 Langkah-langkah Mengatasi Kelelahan	II-31
II.8 <i>Shift</i> Kerja	II-32
II.8.1 Pengertian <i>Shift</i> Kerja.....	II-32
II.8.2 Dampak Kerja <i>Shift</i> Pada Kinerja Karyawan	II-32
II.8.3 Manajemen Kerja <i>Shift</i>	II-34
II.9 Pekerjaan Repetitif.....	II-34
II.10 Gangguan Muskuloskeletal Akibat Kerja	II-35
BAB III Usulan Pemecahan Masalah	
III.1 Model Pemecahan Masalah	III-1
III.2 Langkah-langkah Pemecahan Masalah	III-4
III.2.1 Identifikasi Masalah	III-4
III.2.2 Studi Literatur	III-4
III.2.3 Peralatan Yang Digunakan	III-5
III.2.4 Pengumpulan Data	III-5
III.2.5 Pengolahan Data	III-7
III.2.6 Analisa dan Pembahasan	III-10
III.2.7 Kesimpulan dan Saran	III-11

III.2.8 <i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah	III-11
BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data	
IV.1 Pengumpulan Data.....	IV-1
IV.1.1 Profil Perusahaan	IV-1
IV.1.2 Visi dan Misi Perusahaan	IV-2
IV.1.3 Jenis Produk Manufaktur	IV-3
IV.1.4 Struktur Organisasi PT. Primarindo Asia Infrastructure, TBK	IV-4
IV.1.5 Proses Penjahitan	IV-5
IV.1.6 Jumlah Pekerja	IV-6
IV.1.7 Penyusunan Kartu SWAT	IV-6
IV.2 Pengolahan Data	IV-10
IV.2.1 Mengolah Data Dengan Program Komputer SWAT	IV-10
IV.2.1.1 Tahap Pembuatan Skala (<i>Scale Development</i>).....	IV-10
IV.2.1.2 Tahap Penilaian Beban Kerja (<i>Event Scoring</i>)	IV-13
IV.2.1.3 Tahap Pembuatan Skala (<i>Scale Development</i>).....	IV-10
BAB V Analisis dan Pembahasan	
V.1 Analisis	V-1
V.1.1 Analisis Beban Kerja Mental Dengan Metode SWAT.....	V-1
V.1.1.1 Analisis Hasil Pengurutan Kartu SWAT	V-1
V.1.1.2 Analisis Jenis Penskalaan yang Digunakan.....	V-2
V.1.1.3 Analisis <i>Event Scoring</i>	V-3
V.1.1.4 Analisis Faktor yang Dominan Pada Beban Kerja Mental..	V-6
V.2 Pembahasan.....	V-7
V.2.1 Pembahasan Beban Kerja Mental Dengan Metode SWAT	V-7
V.2.2 Rekomendasi Hasil Pembahasan Beban Kerja Mental.....	V-11
BAB VI Kesimpulan dan Saran	
VI.2 Kesimpulan	VI-1
VI.3 Saran	VI-1

ABSTRAK

PT. Primarindo Asia Infrastructure, TBK merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dimana produk yang dihasilkan yaitu sepatu dengan merk dagang Tomkins. Departemen Sewing merupakan salah satu departemen di PT. Primarindo Asia Infrastructure, TBK. Terdapat masalah pada produk yang dihasilkan oleh bagian sewing yaitu upper sepatu memiliki tingkat defect/cacat yang tinggi pada saat shift malam dengan jumlah rata-rata diatas 200pcs pada rentan waktu April-September 2017, artinya perlu dilakukan penelitian apa yang menjadi penyebab terjadinya defect/cacat yang tinggi pada saat shift malam. Berdasarkan hasil pengolahan pengumpulan data didapatkan bahwa permasalahan yang terjadi akibat defect/cacat yang tinggi pada saat shift malam disebabkan oleh tingginya beban kerja mental yang dialami oleh pekerja pada saat shift malam. Oleh karena itu cara yang harus dilakukan untuk mengukur tingkat beban kerja mental pekerja menggunakan metode Subjective Workload Assessment Technique (SWAT), metode ini menghasilkan atau dapat mengetahui tingkat beban kerja mental seseorang. Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan SWAT terdapat 3 orang pekerja yang pekerjaannya dikategorikan over load sebanyak 3 sampai 4 pekerjaan, 2 orang yang hanya 1 pekerjaan dan 1 orang yang hanya 1 pekerjaan.

Kata kunci : Tingkat Defect/Cacat, SWAT, Kategori Beban Kerja Mental



Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang Masalah

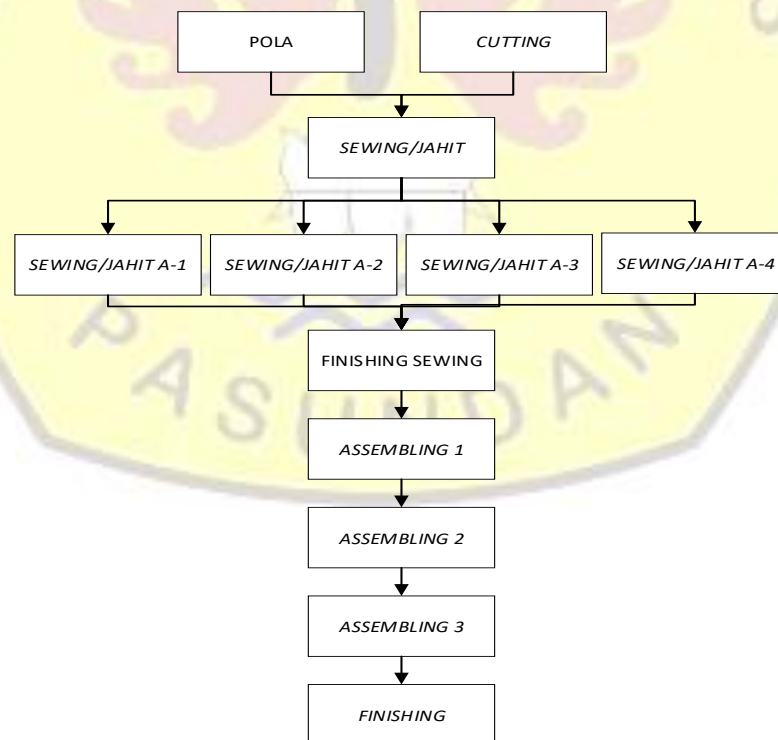
Perkembangan dunia industri dan inovasi teknologi yang semakin pesat membuat perusahaan menjadi kompetitif dalam menghadapi persaingan yang semakin ketat dalam era globalisasi ini. Dalam hal ini, perusahaan dituntut untuk menjalankan perannya yang lebih baik dalam pencapaian tujuan dan meningkatkan kinerja perusahaan secara optimal. Selain penggunaan teknologi yang modern, perusahaan juga harus memperhatikan pengelolaan dan pengkoordinasian sumber daya manusia yang lebih baik agar terjalin hubungan yang sinergi antara perusahaan dengan karyawan. Kondisi psikologis pekerja dan kondisi dari lingkungan kerjanya juga harus diperhatikan agar para pekerja dapat merasa nyaman, sebab hal tersebut merupakan salah satu cara yang ditempuh untuk menjamin agar para pekerja dapat melaksanakan tugas tanpa mengalami gangguan. Sehingga mampu meningkatkan kemampuan dan produktivitasnya secara optimal.

Proses industrialisasi akan selalu diikuti oleh penerapan teknologi tinggi, penggunaan bahan dan peralatan yang semakin kompleks dan rumit. Namun demikian, penerapan teknologi tinggi dan penggunaan bahan dan peralatan yang beraneka ragam dan kompleks tersebut sering tidak diikuti oleh kesiapan SDM-nya. Keterbatasan manusia sering menjadi faktor penentu terjadinya musibah seperti; kecelakaan, kebakaran, peledakan, pencemaran lingkungan dan timbulnya penyakit akibat kerja. Kondisi-kondisi tersebut ternyata telah banyak mengakibatkan kerugian jiwa dan material, baik bagi pengusaha, tenaga kerja, pemerintah dan bahkan masyarakat luas. Untuk mencegah dan mengendalikan kerugian-kerugian yang lebih besar, maka diperlukan langkah-langkah tindakan yang mendasar dan prinsip yang mampu mencegah dan mengendalikan berbagai dampak negatif yang timbul akibat proses produksi. Sehingga akan tercipta lingkungan kerja yang sehat, nyaman, aman dan produktif (Tarwaka, Solichul & Lilik, 2005:33).

Kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Kelelahan diatur secara sentral oleh otak. Pada susunan syaraf pusat terdapat sistem aktivasi (bersifat simpatis) dan inhibisi (bersifat parasimpatis). Istilah kelelahan biasanya

menunjukkan kondisi yang berbeda-beda dari setiap individu, tetapi semuanya bermuara kepada kehilangan efisiensi dan penurunan kapasitas kerja serta ketahanan tubuh. Kelelahan diklasifikasikan dalam dua jenis, yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot adalah merupakan tremor pada otot/perasaan nyeri pada otot. Sedang kelelahan umum biasanya ditandai dengan berkurangnya kemauan untuk bekerja yang disebabkan oleh karena monoton; intensitas dan lamanya kerja fisik; keadaan lingkungan; sebab-sebab mental; status kesehatan dan keadaan gizi (Tarwaka, Solichul & Lilik, 2005:107 dikutip dari Grandjean, 1993). Secara umum gejala kelelahan dapat dimulai dari yang sangat ringan sampai perasaan yang sangat melelahkan. Kelelahan subjektif biasanya terjadi pada akhir jam kerja, apabila rata-rata beban kerja melebihi 30%-40% dari tenaga *aerobic* maksimal (Tarwaka, Solichul & Lilik, 2005:107 dikutip dari Astrand & Rodahl, 1977 dan Pulat, 1992).

Dalam kegiatannya bagian *Sewing* mempunyai peranan penting dalam proses berlangsungnya produksi dikarenakan bagian ini merupakan bagian pokok dalam pembuatan sepatu, hampir keseluruhannya dilakukan dengan proses penjahitan dan bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



Sumber : *Bagian Sewing*

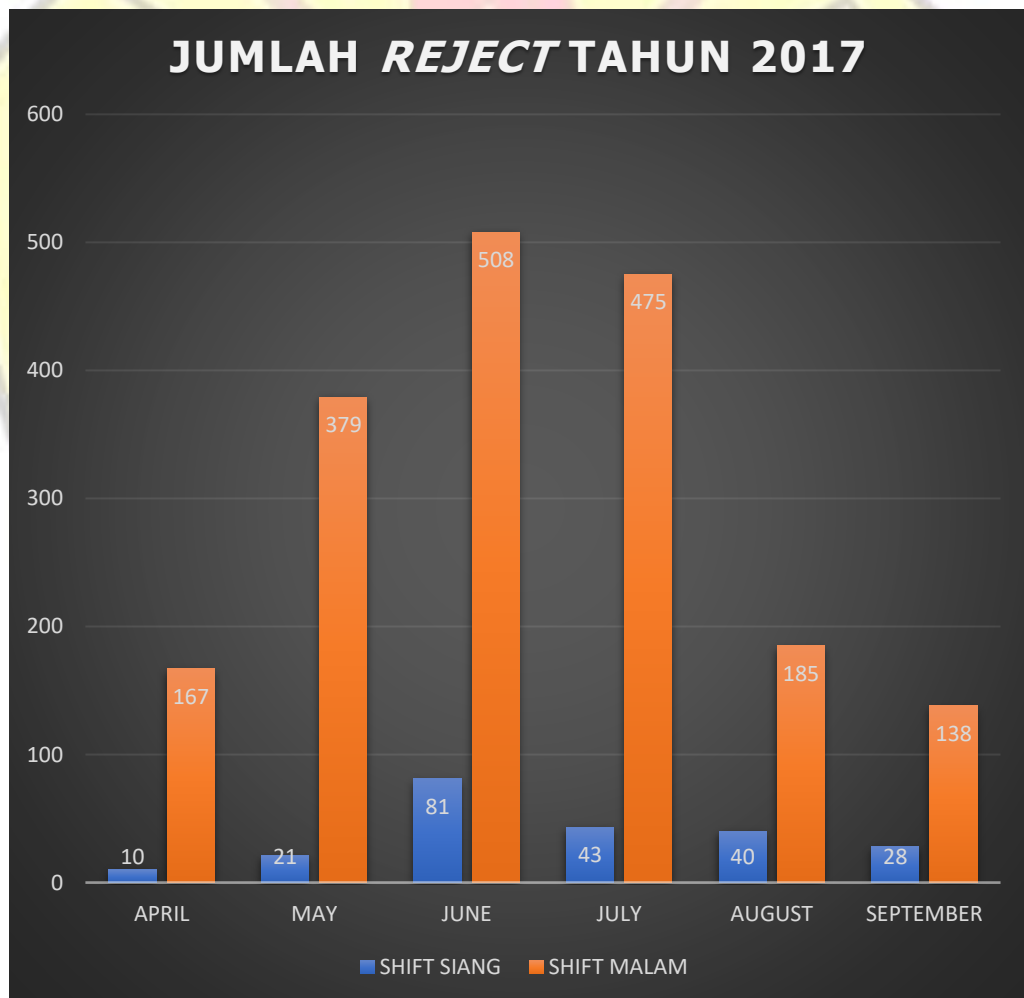
Gambar I.1 Bagan Aliran Proses

Sebetulnya kegiatan penjahitan dibagian *Sewing* dilakukan tidak terlalu sulit hanya menyatukan komponen satu dengan komponen lainnya, akan tetapi meskipun terbilang tidak sulit dalam kenyatannya pekerjaan tersebut membutuhkan konsentrasi yang tinggi dan apabila tidak membutuhkan konsentrasi yang tinggi maka akan mengakibatkan resiko terjadinya kecelakaan kerja seperti tertusuknya jari lengan yang diakibatkan jarum dari mesin jahit yang digunakan. Resiko tersebut sebenarnya bisa diatasi dengan pertolongan pertama seperti diobati menggunakan plester, namun plester tersebut mengakibatkan akan berkurangnya sensitivitas yang terletak pada kulit yang notabene merupakan salah satu alat indera manusia. Akibat dari berkurangnya sensitivitas tersebut maka mengakibatkan efek dalam menjahit menjadi kurang sensitif dalam meraba, artinya ketika proses penjahitan dilakukan kulit jari akan tidak merasakan sentuhan alaminya dalam menjahit yang memungkinkan komponen yang dijahit menjadi tidak rapih atau bahkan tidak benar. Barang yang tidak rapih tersebut dikategorikan menjadi produk cacat/*reject*, katakanlah produk cacat tersebut hanya satu dengan kerugian Rp 5000 untuk 1 komponen tetapi apabila dikalikan dengan total target produksi sebanyak 50 unit maka akan mengakibatkan kerugian sebesar Rp 250.000. Oleh karena itu pekerjaan ini merupakan pekerjaan yang tidak terlalu sulit dan tidak terlalu gampang tetapi pekerjaan tersebut membutuhkan tingkat konsentrasi yang tinggi karena apabila tidak konsentrasi maka akan menimbulkan resiko yang berefek domino.

Mengacu kepada paragraf sebelumnya kegiatan daripada menjahit pada bagian *sewing* merupakan pekerjaan yang tidak terlalu sulit dan bersifat repetitif. Suatu pekerjaan disebut pekerjaan yang bersifat repetitif adalah apabila pada aktivitas pekerjaan tersebut terjadi pengulangan aktivitas yang sama setiap 30 detik atau kurang. Gangguan atau cedera yang mungkin muncul adalah gangguan pada otot, tendon dan jaringan lunak. Ketika pekerjaan repetitif ini melibatkan lengan dan tangan, gangguan yang muncul antara lain mati rasa, kesemutan, dan kehilangan kekuatan pada otot. Pada paragraf sebelumnya sudah dijelaskan efek dari kecelakaan kerja akibat menjahit yang dikarenakan membutuhkan konsentrasi yang tinggi dan apabila dikaitkan dengan pekerjaan repetitif akan berbanding lurus dikarenakan pekerjaan yang bersifat repetitif akan cenderung menghasilkan

kelelahan dan penurunan konsentrasi apabila seorang pekerja tidak fokus pada pekerjaannya karena faktor bosan/psikologis.

Dalam proses produksinya, bagian *Sewing* menargetkan setiap 1 jam memproduksi 50 *upper* sepatu (25 pasang) untuk memenuhi kapasitas produksi per hari yaitu sebanyak 400 *upper* sepatu (200 pasang). Namun dalam kenyataannya produksi yang dihasilkan setiap jamnya kurang dari 50 *upper* sepatu, hal ini akan berefek domino terhadap hasil produksi. Hal yang mengakibatkan terjadinya kekurangan produksi adalah faktor SDM, mesin, bahan baku dan perintah atasan. Apabila beban kerja mental yang dibebankan terlalu berat maka akan berpotensi merusak kualitas kerja dari karyawan itu sendiri dalam hal ini bisa menimbulkan *defect/reject* pada *upper* sepatu. Hal ini bisa dilihat dari grafik dan contoh barang *reject* dibawah ini :



Sumber : Bagian Sewing

Gambar I.2 Jumlah Barang *Reject* Selama 6 Bulan Pada Tahun 2017

Tabel I.1 Contoh Barang *Defect/Reject*

Barang <i>Defect/Reject</i>	Barang <i>Non-Defect Reject</i>
	
	

Sumber : *Bagian Sewing*

Dari grafik I.2 terlihat jelas perbandingan jumlah barang *reject* dalam proses pengerjaan *upper* sepatu dimana pada *shift* siang selama rentang waktu 6 bulan dari bulan April hingga September 2017 berjumlah 223 pcs *upper* sepatu dimana pada bulan Juni 2017 memiliki jumlah *reject* paling banyak yaitu 81 pcs berbanding terbalik dengan *shift* malam selama rentang waktu 6 bulan dari bulan April hingga September 2017 jumlah barang *reject* sebanyak 1852 pcs *upper* sepatu dimana pada bulan Juni 2017 memiliki jumlah *reject* paling banyak yaitu 508 pcs.

Dan pada tabel I.1 bisa dijelaskan bahwa *upper* sepatu yang *reject* rata-rata tidak terlalu signifikan yang artinya hanya sebagian kecil yang salah atau rusak dalam proses pengerjaannya. Namun, dilihat dari jumlah barang *reject* yang begitu banyak pada bagian *shift* malam bisa dikatakan perusahaan mengalami kerugian akibat

banyaknya barang yang *reject* tersebut. Dari penjelasan pada grafik I.2 dan tabel I.1 bisa di disimpulkan bagian *sewing* khususnya menjahit membutuhkan konsentrasi dan kecermatan yang tinggi sebab apabila pekerja tidak konsentrasi dan cermat akan berakibat *product defect/reject*. Akibat dari banyaknya produk yang *reject* akan mengakibatkan kekurangan produksi seperti pada gambar I.3 dibawah ini :



Sumber : Bagian Sewing

Gambar I.3 Hasil Produksi Selama 6 Bulan

Dari gambar I.3 bisa dilihat bahwa jumlah produksi selama 6 bulan terakhir tidak bisa memenuhi target produksi yang telah ditetapkan. Seperti yang telah disinggung sebelumnya bahwa hal yang mengakibatkan terjadinya kekurangan produksi adalah faktor SDM, mesin, bahan baku dan perintah atasan. Dalam hal ini kekurangan terjadi dikarenakan faktor SDM dan kebijakan perusahaan yang menargetkan 6000 pasang sepatu per bulannya.

Oleh karenanya dalam penelitian ini dilakukan untuk mengukur beban kerja mental pekerja. Pengukuran ini akan ditinjau dari sisi pekerjaan yang dilakukan di bagian *Sewing* dalam target produksi per jam, apakah beban kerja berpengaruh terhadap target produksi per jam. Dengan adanya hal ini jelas dapat menjadikannya sebagai acuan untuk meminimalisasi tingkat beban kerja mental yang dialami oleh pekerja.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas maka dapat dirumuskan pokok permasalahan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Seberapa besar beban kerja mental yang dihasilkan oleh pekerja pada *shift* malam ?
2. Apa solusi yang harus diberikan untuk mengoptimalkan beban kerja mental dibagian *Sewing* ?

I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah

Permasalahan yang telah dirumuskan tadi kemudian dipecahkan dengan tujuan dan manfaat sebagai berikut :

1. Mengukur tingkat beban kerja mental yang dialami pekerja pada *shift* malam
2. Mengetahui solusi yang harus diberikan untuk mengoptimalkan beban kerja mental di bagian *Sewing*.

Adapun manfaat yang akan diperoleh dari hasil pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

1. Bagi Perusahaan

Manfaat bagi perusahaan dari hasil penelitian ini adalah memperoleh usulan tindakan perbaikan setelah mengetahui beban kerja mental pekerja di bagian *Sewing* guna mengoptimalkan pekerjaan.

2. Bagi Peneliti

Dapat memperoleh pengetahuan dan wawasan mengenai proses pengolahan tenun dan metode yang digunakan dalam pemecahan masalah.

3. Bagi Universitas

Memberikan referensi tambahan bagi perpustakaan agar berguna di dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan juga berguna sebagai pembanding bagi mahasiswa dimasa yang akan datang.

I.4 Batasan Masalah dan Asumsi

Adapun pembatasan masalah dan asumsi yang diterapkan dalam kasus ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada pekerja atau operator mesin jahit bagian *Sewing* di PT. Primarindo Asia infrastructure, Tbk pada *shift* malam saja yakni pukul 17.00-02.00 WIB
2. Model sepatu yang dikerjakan adalah model sepatu *Lion*



Gambar I.4 Model Sepatu *Lion*

3. Penelitian yang dilakukan hanya untuk pekerja perempuan
4. Kondisi lingkungan kerja diasumsikan berada dalam kondisi yang baik.
5. Kondisi subjek penelitian diasumsikan berada dalam kondisi sehat jasmani dan rohani

Pembatasan masalah dan asumsi diatas dimaksudkan agar pembahasan tidak terlalu luas dan tetap tertuju serta terfokus pada satu arah dalam artian tidak menyimpang kepada pembahasan-pembahasan lainnya.

I.5 Lokasi Penelitian

Analisis beban kerja mental ini dilakukan di bagian Sewing PT. Primarindo Asia infrastructure yang beralamat di Jl. Raya Ranca Bolang No. 98 Gedebage. Bandung. Jawa Barat.

I.6 Sistematika Pembahasan

Pembuatan laporan Tugas Akhir ini disusun dengan mengacu kepada ketentuan penulisan yang telah ditetapkan, sistematika penulisannya sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

BAB I berisikan tentang latar belakang masalah yang terdapat di PT. Primarindo Asia infrastructure, Tbk, rumusan masalah, tujuan dan manfaat pemecahan masalah, batasan masalah dan asumsi, lokasi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

BAB II berisikan tinjauan pustaka dari penelitian sebelumnya dan landasan teori yang berkaitan dengan kasus yang sedang dibahas yaitu pengukuran beban kerja mental sebagai referensi dan landasan untuk memecahkan masalah.

BAB III Usulan Pemecahan Masalah

BAB III berisikan usulan pemecahan masalah berupa metode yang digunakan untuk memecahkan kasus pengukuran beban kerja mental di PT. Primarindo Asia infrastructure, Tbk beserta uraian langkah-langkah pemecahan masalah sekaligus uraian langkah-langkah penerapan metode yang digunakan.

BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

BAB IV berisikan uraian langkah-langkah pengumpulan data sekaligus proses pengolahan data yang dilakukan untuk memecahkan masalah pengukuran beban kerja mental di PT. Primarindo Asia infrastructure.

BAB V Analisis dan Pembahasan

BAB V berisikan analisis dan pembahasan berdasarkan hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan terkait pengukuran beban kerja mental di PT. Primarindo Asia infrastructure, Tbk.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

BAB VI Berisikan kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengolahan data berupa besaran nilai beban kerja mental untuk kemudian nilai beban kerja mental tersebut dijadikan sebagai acuan dalam pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja. Kesimpulan tersebut kemudian dapat dijadikan sebagai saran yang diberikan kepada perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputa, N. 1998. Metodologi Ergonomi. Monograf yang diperbanyak oleh program Studi Ergonomi dan Fisiologi Kerja, Program Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar.
- Astrand, P.O. & Rodahl, K. 1977 . *Texbook of Work Physiology-Physiological Bases of Exercise*, 2nd ed. McGraw-Hill Book. USA
- Christensen, E.H. 1991. *Physiology of Work*. Dalam: Tarwaka. et al. 2004. *Ergonomi Untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press
- Grandjean, E. 1991. Fatigue. Dalam: Parmeggiano, L. ed. *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*, Third (revised) ed. ILO, Geneva: 837-839.
- Grandjean, E. 1993. *Fitting the Task to the Man*, 4th ed. Taylor & Francis Inc. London
- Hancock, P.A & Meshakti, N.1988. *Human Mental Workload*. Elsevier Science Publisher B. V. Netherlands.
- Kroemer, K. H. E., et al. 2004. *Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency*. Dalam: Iridiastadi, H & Yassierli. 2016. *Ergonomi: Suatu Pengantar*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Laboratorium Perancangan Sistem Industri 1 Teknik Industri unpas. Penulisan Materi Lokakarya. Bandung, 2016.
- Manuaba, A. 1992. *Pengaruh Ergonomi Terhadap Produktivitas*. Dalam: Seminar Produktivitas Tenaga Kerja. Jakarta.
- Manuaba, A. 2000. Ergonomi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Dalam: Wignyosoebroto, S. & Wiratno, S.E., Eds. *Proceeding Seminar Nasional Ergonomi*. PT. Guna Widya. Surabaya: 1-4.
- Nurmianto, Eko. 2004, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Edisi Kedua, Guna Widya, Surabaya. Indonesia.
- Oxford University Press, 2005, Oxford Advanced Learner's Dictionary, United Kingdom, hal. 1400
- Pulat, B.M. 1992. *Fundamentals of Industrial Ergonomics*. Hall International. Englewood Cliffs. New Jersey. USA.
- Reid, Gary B 1989, *Subjective Workload Assessment Technique (SWAT)*, Wright Patterson Air Force Base, Ohio. USA

Rodahl, K. 1989. *The Physiology of Work*. Tailor & Francis. London, New York, Philadelphia.

Suma'mur, P.K. 1984. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Cet-4, Penerbit PT. Gunung Agung. Jakarta: 82-92.

Sutalaksana, Iftikar Z. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. ITB. Bandung.

Tarwaka, Solichul HA. Bakri & Lilik Sudiajeng, 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Uniba Press. Surakarta. Indonesia.

Wignjosoebroto, Sritomo, 2000. *Ergonomi Studi Gerak & Waktu*. Edisi Pertama. Guna Widya. Surabaya

Tayyari, F., and J.L., Smith, 1997, *Occupational Ergonomics Principles and Applications*, T.J. Press Ltd, Great Britain, hal. 350

Tayyari, F., and J.L., Smith, 1997, *Occupational Ergonomics Principles and Applications*, T.J. Press Ltd, Great Britain, hal. 358-359

